

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26-145
補助事業名 平成26年度 機械工業振興 補助事業
「人体近傍伝熱の快適・省エネ空間への活用」
補助事業者名 岡山県立大学情報工学部 人間・熱環境研究室 島崎康弘

1 研究の概要

人体温熱状態を知るには人体温熱環境を支配する現象を明らかにし、人体と環境の熱授受に影響の大きい六要素（気温、湿度、放射温度、気流、代謝量、着衣量）それぞれが人体温熱状態を規定するエネルギー輸送現象（顕熱損失、潜熱損失、ふく射伝熱、熱産生、外部仕事）においてどのような役割をしているかを考察する必要がある。そこで着目するのが、身体での産熱放散、外部からの受熱を表現する皮膚表面を環境と人体との境界条件とする人体熱収支である。本事業には、大きく分けて（1）皮膚境界外側の伝熱現象解明と（2）皮膚境界内側の伝熱現象解明の2つの部分から成り立っている。

最終的には、（3）人体温熱状態を基準とした温熱環境評価と環境モデリングとして、（1）と（2）を総合する人体熱モデル（数値解析モデル）を構築することで、実空間における温熱環境評価指標として様々な活用を図っている。

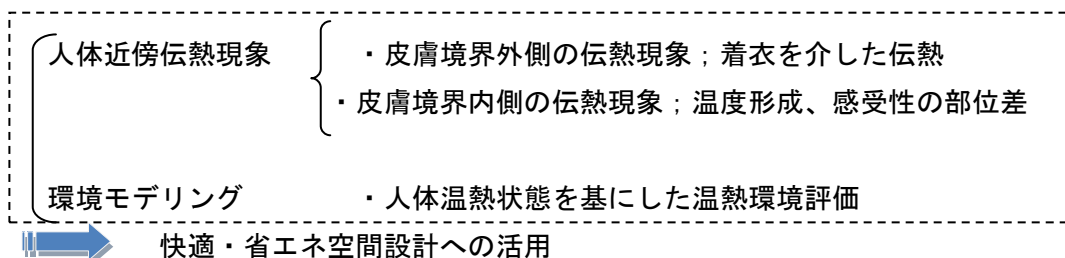
2 研究の目的と背景

温熱性疾患（熱中症など）の増大などから温熱環境改善の追求を背景として、人体温熱環境を支配する現象の理解を目指して、特に人体と環境の熱授受の境界となる人体皮膚近傍に着目し、着衣など人間を取り巻く素材の熱特性をとりこんで「人体-環境系」の熱の流れを解明する。また、人体への熱入力に対する温熱生理応答を反映させ人体温熱状態を精度よく予測する手法の確立を目標とする。更には、その活用を図り人体温熱状態を適切範囲に保つことを基準とした安全・快適な生活空間設計へ生かす。

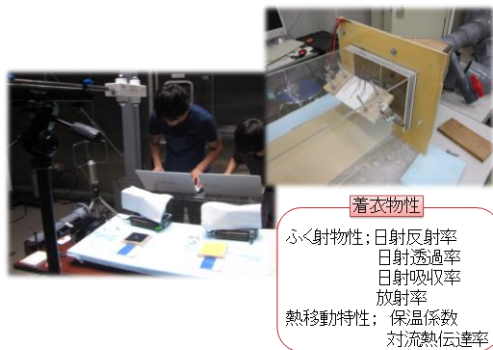
3 研究内容

人体近傍伝熱の快適・省エネ空間への活用

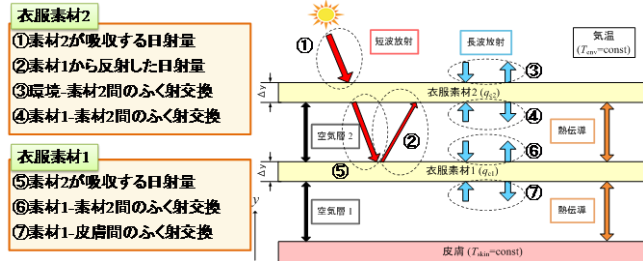
(http://www-es.ss.oka-pu.ac.jp/project_JKA.html)



①皮膚境界外側の伝熱現象解明 (http://www-es.ss.oka-pu.ac.jp/project_JKA.html)

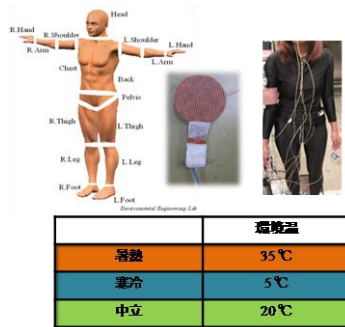


着衣の熱特性計測

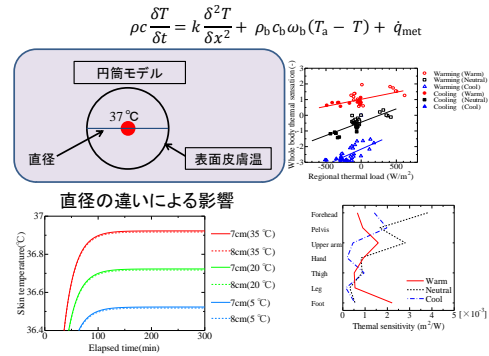


多層着衣時の人体外側伝熱モデル

②皮膚境界内側の伝熱現象解明 (http://www-es.ss.oka-pu.ac.jp/project_JKA.html)



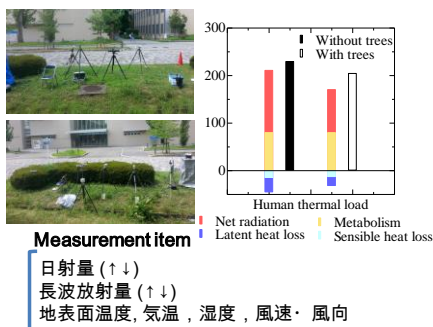
局所熱負荷付与による反応観察



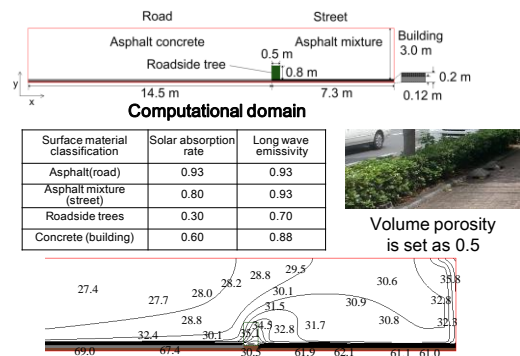
生体伝熱モデルと温冷感応答

③人体温熱状態を基準とした温熱環境評価と環境モデリング

(http://www-es.ss.oka-pu.ac.jp/project_JKA.html)



実測値の比較による妥当性の検討



街路空間の環境解析モデル

4 本研究が実社会にどう活かされるか一展望

(1) 皮膚境界外側の伝熱現象解明に関して、これまで、ぶく射物性を考慮した衣服の伝熱

モデルは存在しなかった。しかし、我々は日常的に屋外生活をおくる。今後は定常性の強い空間だけにとどまらず、スポーツウェアやクールビズ・ウォームビズなど着衣を用いた環境改善法に広く活用されると思われる。

(2) 皮膚境界内側の伝熱現象解明に関して、これまで、局所的な伝熱、温熱感受性検証が存在するのみだった。本研究では、一般的環境に適用を広げ、相対的差異を数値化した。このことは、空調の気流制御や衣服設計、温熱療法など広く応用の期待できる成果である。

(3) 人体温熱状態を基準とした温熱環境評価と環境モデリングに関して、着衣や人体特性を含有した新たな人体熱モデルが構築され、検証が行われた。人体周囲の伝熱現象をより正確に表現でき定量的に評価できることから、今後の温熱環境把握に大いに活用が期待される。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

これまで、流体、熱工学など機械工学をベースにし、生活環境の評価・改善・構築に関する研究を行ってきた。

本事業は、屋外温熱環境の評価・改善策の提案では、温熱環境の現状把握・対処のため、人体と環境の熱授受に影響の大きい要素を抽出し、それぞれが人体温熱状態を規定するエネルギー輸送現象（顕熱損失、潜熱損失、ふく射伝熱、熱産生、外部仕事）においてどのような役割をしているかを考察し、人間と環境との間の熱の授受とその結果として生起される温冷感との関係を生理学的な反応から客観的評価した発展研究である。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

・ Moeto MIYAKE、 Yasuhiro Shimazaki、 and Shigeru NOZU、 Thermal confort assessment with consideration of non-uniformities of environment and human、 International Workshop on Environment and Engineering 2014、 Tsukuba、 Japan、 No. 410 (CD-ROM 4 pages)、 2014.

・ 内和田雅哉、島崎康弘、野津滋、左右差を考慮した人体7部位への局所熱刺激に対する人体温熱生理反応、第38回人間-生活環境系シンポジウム、長崎、pp. 153-156、2014.

・ 山下美沙、島崎康弘、野津滋、実生活環境下での人体着衣時の衣服素材熱特性、日本機械学会中国四国学生会第45回学生員卒業研究発表会、広島、No. 408 (CD-ROM 2 pages)、2015.

7 補助事業に係る成果物

該当なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 岡山県立大学情報工学部人間・熱環境研究室

(オカヤマケンリツダイガクジョウホウコウガクブニンゲン・ネツカン
キョウケンキュウシツ)

住 所： 〒719-1197

岡山県総社市窪木111

申 請 者： 助教 島崎康弘 (シマザキヤスヒロ)

担 当 部 署： 企画広報班 (キカクコウホウハン)

U R L： <http://www-es.ss.oka-pu.ac.jp/>